Diálogo con Mario Albornoz, director del Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología

Ciencia: razón y practicidad

En su diálogo mensual con científicos argentinos, *FUTURO* conversó esta vez con Mario Albornoz, investigador del Conicet, que trabaja en el estudio de las políticas científicas y tecnológicas, sin olvidar la filosofía y la epistemología, y la problemática de las nuevas sociedades del conocimiento. Dirige el Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes y es uno de los nombres que suenan para la implementación de la política de la Alianza en ciencia y tecnología. A lo largo de la charla, surgieron temas como la articulación entre la utilidad concreta de la investigación y su valor como aproximación al conocimiento, la racionalidad de medios y de fines de la cultura moderna, el papel que la ciencia jugó en ella y la inserción de la Argentina en una época marcada por la explosión del conocimiento, y las capacidades de la ciencia para construir una sociedad más justa.

Por Leonardo Moledo

Mario Albornoz es investigador del Conicet, director del Instituto de Investigaciones Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes.

–¿Cuál es su tema de investigación?

–Políticas científicas y tecnológicas, y me dedico también a la filosofía de la ciencia.

–Normalmente, se dice que la ciencia es muy importante para un país, pero eso muchas veces suena a una frase generalmente vacía.

–Hay un estereotipo de que la ciencia responde sólo al afán de conocimiento y la búsqueda de explicaciones. Sin embargo, a partir de Francis Bacon en el siglo XVII, la ciencia moderna rompió vínculos con la tradición clásica que vinculaba excesivamente la ciencia y la filosofía y se reconoce como instrumento para poner la naturaleza al servicio del hombre.

–Pero ésa no es la postura de Galileo o Newton...

–No es la de Galileo, pero en gran medida sí la de Newton. No es la de Galileo porque es la anterior al punto de ruptura y porque, si bien Galileo rompe con el paradigma de la ciencia medieval, su propósito era fundamentalmente la interpretación de la naturaleza. Pero Newton ya está inmerso dentro de un ethos general de la incipiente ciencia moderna, en la cual el criterio de utilidad resulta ser un componente importante.

–Bueno, pero no parece ser la utilidad, más allá de la tecnología, la que mueve a grandes figuras de la Ilustración que valorizan la ciencia por el saber mismo.

Comprensión y dominio de la naturaleza

–Es una característica de la ciencia moderna la disposición de una lógica de medios y fines que conduce a la *comprensión* de la naturaleza a través del *dominio* de la naturaleza. Esto no habla de las intenciones de un científico en particular sino que caracteriza a un proceso que condujo a la ciencia a convertirse en una fuerza productiva, como agudamente señalaba Max Horkheimer –de la escuela de Frankfurt–: la revolución industrial se nutrió de conocimientos científicos –si bien es cierto que también de conocimientos científicos provenientes de la tradición productiva previa–. Cada una de las revoluciones industriales, desde la primera, basada en el vapor, hasta la actual, basada en los microchips y las fibras ópticas se nutren de los descubrimientos de la ciencia y la tecnología.

–Hay siempre una cierta tensión entre la búsqueda del conocimiento y la aplicación de conocimiento.

–Es curioso que este tema merezca reparos. Porque en realidad, los científicos parecen asustarse de reconocer que las razones que mueven a los estados a invertir en sus actividades y dotarlos de equipamientos y recursos son razones extremadamente prácticas.

Castillos en el aire

Los neuróticos construyen castillos en el aire
Los psicóticos viven en ellos.
Los psicoanalistas cobran el alquiler

Enviado por Julieta Drajer, estudiante de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, a futuro@pagina12.com.ar



Paleontología

Las piernas de Lucy

Por Mariano Ribas

Página 4

Medio ambiente y cambio climático

Los conocidos de siempre

Por Joaquín Mirkin

Un nuevo peligro acecha al medio ambiente: la polución de nitrógeno. Al menos de eso se habló en la Conferencia de Londres que se hizo hace poco tiempo sobre medio ambiente –la "Global Environment Outlook 2000"–. El Dr. Klaus Topfer, director del programa de medio ambiente de las Naciones Unidas, sostuvo que "la falta de agua, el caos global y la expansión mundial de nitrógeno" aparecen como los próximos peligros para el mundo en la primera parte del siglo XXI. "Tenemos toda la tecnología del mundo para revertir estos problemas, pero no es suficiente", aclaró en el "Global Environment 2000". "Son los países ricos los que tienen que llevar adelante los cambios que hacen falta para cambiar la situación de millones de personas que mueren de hambre en el mundo."

Otra vez sopa

Otra conferencia: esta última semana se reunieron en Bonn (Alemania) representantes de 178 países para debatir qué es lo que debería hacerse para avanzar en la negociación de medidas concretas para detener el calentamiento planetario. La V Conferencia de las Partes del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Los delegados se enfrentaron una vez más a fuertes controversias. Y es que a partir del fin de la Guerra Fría y desde el momento en que los temas ambientales pasaron de la baja a la alta política en la mayor parte de las agendas de los países industrializados, ha sido prácticamente imposible lograr un consenso real entre las potencias planetarias, y particularmente entre Estados Unidos y la Unión Europea.

Ya en la cumbre anterior que se hizo en Buenos Aires el año pasado se había logrado aprobar un plazo límite del 2000 para zanjar los puntos más espinosos que tenían que ver con la cantidad de niveles de emisión tóxica que cada país debería reducir para disminuir el calentamiento planetario.

El Tercer Mundo emite menos co2, sin embargo tiene mucho por recorrer.

En la Reunión de Buenos Aires quedó bastante claro que existen reticencias para efectivizar esa disminución. Sólo en la III Conferencia que se hizo en Kioto (Japón) se logró un nivel medio de acuerdo entre las partes: se dispuso un documento vinculante que establecía una reducción del 5,2 por ciento en el nivel de las emisiones tóxicas entre el 2008 y el 2012.

Lo que será

Realmente se espera muy poco: la resignación en este caso se confunde con falta de interés por la problemática ambiental misma.

A esta altura del partido "las decisiones y los progresos que se esperan probablemente no serán impresionantes", declaró Frank Loy, subsecretario de Estado norteamericano para Asuntos Globales. Otro tema complicado y pendiente, por cierto, es el compromiso de los países en vías de desarrollo exentos de asumir responsabilidades en la reducción de porcentajes en las emisiones de gases tóxicos. Estados Unidos sigue insistiendo en que países como China, India o Brasil deberían estar más comprometidos en la reducción de Kioto, mientras éstos lo rechazan.

Está claro que todos deberían hacerse cargo, pero los países industrializados son los principales responsables en la reducción de la capa de ozono y el aumento de la temperatura global. La organización ecologista WWF/Adena calculó que las emisiones per cápita de un ciudadano estadounidense promedio tienen 25 veces más de dióxido de carbono que la de un ciudadano de Filipinas.

Cooperación científica y tecnológica

La cooperación internacional en temas científicos y tecnológicos no es nada nueva: anteriormente hubo acuerdos que permitieron prevenir desastres ecológicos o mejorar la situación ambiental. Con el protocolo de Kioto los países industrializados establecieron un nivel de compromiso para disminuir la cantidad de gases que destruyen la capa de ozono.

A pesar de ello "los esfuerzos que se están haciendo son totalmente inadecuados y sirven para muy poco", aclaró el Dr. Topfer, de las Naciones Unidas. "Tendríamos que estar muy enojados con nosotros mismos por todo lo que estamos haciendo en forma directa al medio ambiente. Lo que interesa de ahora en más es saber que sí existe la posibilidad de revertir esta situación", dijo Topfer, ex ministro de medio ambiente en el Bundenstag (Parlamento alemán).

Se trata de hacerlo

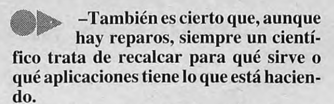
"Resulta que otra vez volvemos a tener salmón en el Támesis y en el Rin como hace mucho tiempo no sucedía." Con esa frase quedó bastante claro que sí existen alternativas a la situación de deterioro actual. "Es posible revertir la situación: sólo se trata de hacerlo", agregó Topfer con una fuerte dosis de optimismo. "Estamos tratando de mejorar, sobre todo en lo que respecta a la basura urbana: lograríamos así mejorar la vida en otras partes del mundo, y evitar que mueran unos 15 millones de niños que no tienen acceso al agua potable." "Todo esto podría ser fácilmente revertido usando solamente el conocimiento teórico o la tecnología que tienen en su poder los países ricos".

Pero al problema ambiental se le suma el problema demográfico y la cosa se pone aún peor: según estimaciones hechas por las Naciones Unidas –y publicadas en **Futuro** recientemente– en 1950 la población de Africa, que era la mitad de la Europa, hoy es casi igual. En el 2050, según los cálculos, será tres veces mayor que la población del viejo continente.

Las guerras lo empeoran todo

Otra de las malas noticias viene, en este caso, de la guerra. El ataque último de la OTAN a Kosovo, por ejemplo, tuvo consecuencias desastrosas para el medio ambiente. Los aviones de la alianza atlántica, en lugar de guardar las bombas que no habían podido tirar por las malas condiciones climáticas, decidieron soltarlas para no correr el riesgo de que exploten cuando aterrizaran. El problema fue que todas las bombas fueron a parar finalmente al Adriático y nadie sabe muy bien qué es lo que va pasar con ellas. Pero además, el Danubio –que atraviesa varias ciudades de Europa Central– llegó a niveles de polución altísimos: además de ser cerrado para lograr cortarle el chorro de petróleo a Yugoslavia, fue bloqueado con todo tipo de armamentos y nadie sabe precisamente qué pasará con ellos.

La verdadera solución en la lucha contra la destrucción del medio ambiente "es insustituible y no puede posponerse más", finalizó el Dr. Topfer en Londres. Inspirado en un fuerte liderazgo político y una cooperación multilateral intensa en todas las regiones del planeta, concluyó: "Vamos a tener que poner todos los instrumentos políticos que hagan falta para trabajar en serio". ¿Se hará eso en Bonn?



–También es cierto que, aunque hay reparos, siempre un científico trata de recalcar para qué sirve o qué aplicaciones tiene lo que está haciendo.

–Es obvio, porque incluso en los últimos años se ha roto el llamado "modelo lineal" que segmentaba entre distintos tipos de investigación, básica, orientada y aplicada. Hoy gran parte de los desarrollos en el campo de la alimentación y de la salud se basan en los conocimientos que se adquieren en laboratorios extremadamente básicos, la genética, los materiales, y ese vínculo con la producción es directo.

Historia, ciencia, desarrollo

–De hecho, los países que integran el llamado primer mundo son los que han tenido ciencia desde temprano.

–Sí. Pero no sólo ciencia. Han tenido también la riqueza, el comercio, las capacidades militares y todo lo que en cada época acompañaba el poder de turno. No se puede simplificar la relación causal entre la ciencia y el desarrollo de una sociedad. Pero volviendo al tema de las razones por las que el Estado apoya la ciencia, el primer gran emprendimiento político científico de la historia contemporánea fue la Oficina para el Desarrollo Científico y Tecnológico que Estados Unidos crea durante la guerra para aglutinar el talento de los mejores científicos en pro de los objetivos estratégicos, que por entonces eran de naturaleza militar.

–Pero en los Estados Unidos ya había un cierto consenso sobre la importancia de la ciencia, cada pueblo tenía durante el siglo pasado su Sociedad para el Progreso de la Ciencia.

–Esto es verdad y en realidad responde al modelo de desarrollo de la ciencia en los Estados Unidosque fue casi exclusivamente privado hasta el siglo actual. En el siglo XIX fueron precisas enmiendas constitucionales para permitir que el Estado federal pudiera atender a ciertas cuestiones científicas, –siempre bajo el enfoque "orientado a problemas"– en aquellos temas en los que el mercado no sostenía la investigación espontáneamente. Por ejemplo, la investigación en agricultura y ganadería, suelos y meteorología.

–Bueno, pero además justamente en EE.UU. hubo gigantescos emprendimientos estatales. El proyecto Manhattan, el proyecto Apolo.

–Fue el presidente Franklin Roosevelt el primero que planteó la necesidad de reemplazar la doctrina clásica que inhibía al estado de ocuparse, y la OCRD, la oficina de la que hablábamos antes, la ocasión de poner en práctica los nuevos conceptos.

–Y el experimento fue exitoso.

–El experimento fue exitoso: lograron la bomba atómica, el radar, las aplicaciones de la penicilina a gran escala para el tratamiento de los heridos en el campo de batalla, la computadora y tantos otros artefactos que determinaron la superioridad militar de los Estados Unidos. En realidad el debate en ese país fue muy poco encubierto. Ya en 1944, cuando se veía el fin de la guerra, Roosevelt preguntó cómo aprovechar esos conocimientos al servicio de la paz, y la respuesta de la comunidad científica fue crear la National Science Foundation. Nadie duda de que la NSF tiene el propósito de concentrar y aumentar los conocimientos y que su lógica de adjudicación de fondos funciona en base a la calidad, pero la racionalidad general de la institución es la de poner la capacidad de conocimiento de los investigadores al servicio de los intereses del Estado. Esto no quiere decir que tal sea la racionalidad individual de cada investigador.

Galileo, Watson y Crick

–¿Y cómo se concilia esa tensión?

–Se concilia porque la expansión de la frontera del conocimiento dentro de campos teóricos consolidados proporciona las materias primas para enriquecer a la tecnología en un proceso de mutuo provecho. No hay que olvidar que en la ciencia contemporánea –y esto ya era así en el propio Galileo– la tecnología provee de instrumentos de observación, experimentación y medición que permiten a los científicos alcanzar conocimientos que de otra manera serían imposibles. De tal manera, hay una relación de doble vía. Sin el telescopio, Galileo no hubiera podido realizar sus observaciones, y el telescopio fue el resultado de la labor de los artesanos y no de los científicos.

–La utilización del telescopio para la astronomía no era un requerimiento de la sociedad. Justamente, en ese momento parecía al revés, por lo menos en Italia.

–Esto de las demandas sociales no funciona de manera mecánica, excepto cuando se trata de investigación contratada, como a veces ocurre. Galileo sin embargo es entendible sólo en el contexto de una sociedad que comenzaba la ruptura con las antiguas concepciones geocéntricas. Y en ese sentido lato sí se puede decir que estaba inscripto sino en una demanda, en una tensión de la sociedad en evolución.

–¿Y cuando Watson y Crick descubren la estructura del ADN?

–Lo mismo. Seguramente no tenían el propósito de revolucionar la agricultura, no tenían a la vista los alimentos transgénicos, pero hoy podemos hacer una lectura de que la posibilidad de realizar una nueva revolución en la alimentación de la humanidad se basa en sus descubrimientos. Del mismo modo la labor de los primeros científicos argentinos, algunos de ellos importados como el astrónomo Gould, traído por Sarmiento, admite una lectura desde el proyecto de una sociedad que trataba de modernizarse y romper con la racionalidad heredada de la colonia.

–Y lo consiguió.

–En gran medida, sí. Seguramente Gould, cuando escribía su *Uranometría*, no pensaba estar contribuyendo al proyecto de una Argentina moderna, pero éste, para su consolidación requería apoyarse en una idea de progreso que sólo la ciencia aportaba.

Sociedades del conocimiento

–Y sigue aportando.

–Obviamente y cada vez más, hasta el punto de que hoy, cada vez sin mayores eufemismos, se define a la sociedad actual como una sociedad del conocimiento. Es muy interesante releer lo que escribía Daniel Bell hace treinta años, sobre el advenimiento de la sociedad posindustrial. Su descripción de las transformaciones políticas y culturales y de la estructura social se basaba como principio axial en el aporte del conocimiento científico, en particular, de la ciencia básica.

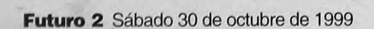
–¿Qué es exactamente una "sociedad del conocimiento"?

–Una sociedad del conocimiento se define como una sociedad que produce en industrias y servicios conocimiento intensivo, en la que emergen temas como los que describe Manuel Castells, las tecnociudades y las industrias limpias, en donde los mercados, la cultura y las relaciones sociales están facilitadas y mediatizadas, medios de comunicación y sistemas de información ágiles y accesibles. Una sociedad donde el saber no es acumulado por los individuos, sino que éstos se dotan de la capacidad de navegar en un mar de informaciones y nutrirse de lo necesario.

Movimientos anticiencia

–Sin embargo últimamente se ven reacciones contra la ciencia e, incluso, se habla de un "movimiento anticiencia", que esgrime cosas como la polución, o las fantasía apocalípticas estilo "un mundo feliz" de Huxley.

–Sobre esto hay un par de cosas para decir. Por un lado, siempre hubo reacciones contra la racionalidad moderna y la industrialización. En un plano el romanticismo implicaba el retorno a una sociedad de tipo pastoral, en otro plano los luditas dedicaban sus esfuerzos a la destrucción de ma-



Medio ambiente y cambio climático

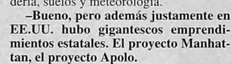
Los conocidos de siempre

Por Joaquín Mirkin

Un nuevo peligro acecha al medio ambiente: la polución de nitrógeno. Al menos de eso se habló en la Conferencia de Londres que se hizo hace poco tiempo sobre medio ambiente –la "Global Environment Outlook 2000"–. El Dr. Klaus Topfer, director del programa de medio ambiente de las Naciones Unidas, sostuvo que "la falta de agua, el caos global y la expansión mundial de nitrógeno" aparecen como los próximos peligros para el mundo en la primera parte del siglo XXI. "Tenemos toda la tecnología del mundo para revertir estos problemas, pero no es suficiente", aclaró en el "Global Environment 2000". "Son los países ricos los que tienen que llevar adelante los cambios que hacen falta para cambiar la situación de millones de personas que mueren de hambre en el mundo."

Otra vez sopa

Otra conferencia: esta última semana se reunieron en Bonn (Alemania) representantes de 178 países para debatir qué es lo que debería hacerse para avanzar en la negociación de medidas concretas para detener el calentamiento planetario. La V Conferencia de las Partes del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Los delegados se enfrentaron una vez más a fuertes controversias. Y es que a partir del fin de la Guerra Fría y desde el momento en que los temas ambientales pasaron de la baja a la alta política en la mayor parte de las agendas de los países industrializados, ha sido prácticamente imposible lograr un consenso real entre las potencias planetarias, y particularmente entre Estados Unidos y la Unión Europea.



El Tercer Mundo emite menos co2, sin embargo tiene mucho por recorrer.

Ya en la cumbre anterior que se hizo en Buenos Aires el año pasado se había logrado aprobar un plazo límite del 2000 para zanjar los puntos más espinosos que tenían que ver con la cantidad de niveles de emisión tóxica que cada país debería reducir para disminuir el calentamiento planetario.

En la Reunión de Buenos Aires quedó bastante claro que existen reticencias para efectivizar esa disminución. Sólo en la III Conferencia que se hizo en Kioto (Japón) se logró un nivel medio de acuerdo entre las partes: se dispuso un documento vinculante que establecía una reducción del 5,2 por ciento en el nivel de las emisiones tóxicas entre el 2008 y el 2012.

Lo que será

Realmente se espera muy poco: la resignación en este caso se confunde con falta de interés por la problemática ambiental misma.

A esta altura del partido "las decisiones y los progresos que se esperan probablemente no serán impresionantes", declaró Frank Loy, subsecretario de Estado norteamericano para Asuntos Globales. Otro tema complicado y pendiente, por cierto, es el compromiso de los países en vías de desarrollo exentos de asumir responsabilidades en la reducción de porcentajes en las emisiones de gases tóxicos. Estados Unidos sigue insistiendo en que países como China, India o Brasil deberían estar más comprometidos en la reducción de Kioto, mientras éstos lo rechazan.

Está claro que todos deberían hacerse cargo, pero los países industrializados son los principales responsables en la reducción de la capa de ozono y el aumento de la temperatura global. La organización ecologista WWF/Adena calculó que las emisiones per cápita de un ciudadano estadounidense promedio tienen 25 veces más de dióxido de carbono que la de un ciudadano de Filipinas.

Cooperación científica y tecnológica

La cooperación internacional en temas científicos y tecnológicos no es nada nueva: anteriormente hubo acuerdos que permitieron prevenir desastres ecológicos o mejorar la situación ambiental. Con el protocolo de Kioto los países industrializados establecieron un nivel de compromiso para disminuir la cantidad de gases que destruyen la capa de ozono.

A pesar de ello "los esfuerzos que se están haciendo son totalmente inadecuados y sirven para muy poco", aclaró el Dr. Topfer, de las Naciones Unidas. "Tendríamos que estar muy enojados con nosotros mismos por todo lo que estamos haciendo en forma directa al medio ambiente. Lo que interesa de ahora en más es saber que sí existe la posibilidad de revertir esta situación", dijo Topfer, ex ministro de medio ambiente en el Bundenstag (Parlamento alemán).

Se trata de hacerlo

"Resulta que otra vez volvemos a tener salmón en el Támesis y en el Rin como hace mucho tiempo no sucedía." Con esa frase quedó bastante claro que sí existen alternativas a la situación de deterioro actual. "Es posible revertir la situación: sólo se trata de hacerlo", agregó Topfer con una fuerte dosis de optimismo. "Estamos tratando de mejorar, sobre todo en lo que respecta a la basura urbana: lograríamos así mejorar la vida en otras partes del mundo, y evitar que mueran unos 15 millones de niños que no tienen acceso al agua potable." "Todo esto podría ser fácilmente revertido usando solamente el conocimiento teórico o la tecnología que tienen en su poder los países ricos".

Pero al problema ambiental se le suma el problema demográfico y la cosa se pone aún peor: según estimaciones hechas por las Naciones Unidas –y publicadas en **Futuro** recientemente– en 1950 la población de Africa, que era la mitad de la Europa, hoy es casi igual. En el 2050, según los cálculos, será tres veces mayor que la población del viejo continente.

Las guerras lo empeoran todo

Otra de las malas noticias viene, en este caso, de la guerra. El ataque último de la OTAN a Kosovo, por ejemplo, tuvo consecuencias desastrosas para el medio ambiente. Los aviones de la alianza atlántica, en lugar de guardar las bombas que no habían podido tirar por las malas condiciones climáticas, decidieron soltarlas para no correr el riesgo de que exploten cuando aterrizaran. El problema fue que todas las bombas fueron a parar finalmente al Adriático y nadie sabe muy bien qué es lo que va pasar con ellas. Pero además, el Danubio –que atraviesa varias ciudades de Europa Central– llegó a niveles de polución altísimos: además de ser cerrado para lograr cortarle el chorro de petróleo a Yugoslavia, fue bloqueado con todo tipo de armamentos y nadie sabe precisamente qué pasará con ellos.

La verdadera solución en la lucha contra la destrucción del medio ambiente "es insustituible y no puede posponerse más", finalizó el Dr. Topfer en Londres. Inspirado en un fuerte liderazgo político y una cooperación multilateral intensa en todas las regiones del planeta, concluyó: "Vamos a tener que poner todos los instrumentos políticos que hagan falta para trabajar en serio". ¿Se hará eso en Bonn?

Ciencia: razón y practicidad

–También es cierto que, aunque hay reparos, siempre un científico trata de recalcar para qué sirve o qué aplicaciones tiene lo que está haciendo.

–Es obvio, porque incluso en los últimos años se ha roto el llamado "modelo lineal" que segmentaba entre distintos tipos de investigación, básica, orientada y aplicada. Hoy gran parte de los desarrollos en el campo de la alimentación y de la salud se basan en los conocimientos que se adquieren en laboratorios extremadamente básicos, la genética, los materiales, y ese vínculo con la producción es directo.

Historia, ciencia, desarrollo

–De hecho, los países que integran el llamado primer mundo son los que han tenido ciencia desde temprano.

–Sí. Pero no sólo ciencia. Han tenido también la riqueza, el comercio, las capacidades militares y todo lo que en cada época acompañaba el poder de turno. No se puede simplificar la relación causal entre la ciencia y el desarrollo de una sociedad. Pero volviendo al tema de las razones por las que el Estado apoya la ciencia, el primer gran emprendimiento político científico de la historia contemporánea fue la Oficina para el Desarrollo Científico y Tecnológico que Estados Unidos crea durante la guerra para aglutinar el talento de los mejores científicos en pro de los objetivos estratégicos, que por entonces eran de naturaleza militar.

–Pero en los Estados Unidos ya había un cierto consenso sobre la importancia de la ciencia, cada pueblo tenía durante el siglo pasado su Sociedad para el Progreso de la Ciencia.

–Esto es verdad y en realidad responde al modelo de desarrollo de la ciencia en los Estados Unidosque fue casi exclusivamente privado hasta el siglo actual. En el siglo XIX fueron precisas enmiendas constitucionales para permitir que el Estado federal pudiera atender a ciertas cuestiones científicas, –siempre bajo el enfoque "orientado a problemas"– en aquellos temas en los que el mercado no sostenía la investigación espontáneamente. Por ejemplo, la investigación en agricultura y ganadería, suelos y meteorología.

–Bueno, pero además justamente en EE.UU. hubo gigantescos emprendimientos estatales. El proyecto Manhattan, el proyecto Apolo.

–Fue el presidente Franklin Roosevelt el primero que planteó la necesidad de reemplazar la doctrina clásica que inhibía al estado de ocuparse, y la OCRD, la oficina de la que hablábamos antes, la ocasión de poner en práctica los nuevos conceptos.

–Y el experimento fue exitoso.

–El experimento fue exitoso: lograron la bomba atómica, el radar, las aplicaciones de la penicilina a gran escala para el tratamiento de los heridos en el campo de batalla, la computadora y tantos otros artefactos que determinaron la superioridad militar de los Estados Unidos. En realidad el debate en ese país fue muy poco encubierto. Ya en 1944, cuando se veía el fin de la guerra, Roosevelt preguntó cómo aprovechar esos conocimientos al servicio de la paz, y la respuesta de la comunidad científica fue crear la National Science Foundation. Nadie duda de que la NSF tiene el propósito de concentrar y aumentar los conocimientos y que su lógica de adjudicación de fondos funciona en base a la calidad, pero la racionalidad general de la institución es la de poner la capacidad de conocimiento de los investigadores al servicio de los intereses del Estado. Esto no quiere decir que tal sea la racionalidad individual de cada investigador.

Galileo, Watson y Crick

–¿Y cómo se concilia esa tensión?

–Se concilia porque la expansión de la frontera del conocimiento dentro de campos teóricos consolidados proporciona las materias primas para enriquecer a la tecnología en un proceso de mutuo provecho. No hay que olvidar que en la ciencia contemporánea –y esto ya era así en el propio Galileo– la tecnología provee de instrumentos de observación, experimentación y medición que permiten a los científicos alcanzar conocimientos que de otra manera serían imposibles. De tal manera, hay una relación de doble vía. Sin el telescopio, Galileo no hubiera podido realizar sus observaciones, y el telescopio fue el resultado de la labor de los artesanos y no de los científicos.

–La utilización del telescopio para la astronomía no era un requerimiento de la sociedad. Justamente, en ese momento parecía al revés, por lo menos en Italia.

–Esto de las demandas sociales no funciona de manera mecánica, excepto cuando se trata de investigación contratada, como a veces ocurre. Galileo sin embargo es entendible sólo en el contexto de una sociedad que comenzaba la ruptura con las antiguas concepciones geocéntricas. Y en ese sentido lato sí se puede decir que estaba inscripto sino en una demanda, en una tensión de la sociedad en evolución.

–¿Y cuando Watson y Crick descubren la estructura del ADN?

–Lo mismo. Seguramente no tenían el propósito de revolucionar la agricultura, no tenían a la vista los alimentos transgénicos, pero hoy podemos hacer una lectura de que la posibilidad de realizar una nueva revolución en la alimentación de la humanidad se basa en sus descubrimientos. Del mismo modo la labor de los primeros científicos argentinos, algunos de ellos importados como el astrónomo Gould, traído por Sarmiento, admite una lectura desde el proyecto de una sociedad que trataba de modernizarse y romper con la racionalidad heredada de la colonia.

–Y lo consiguió.

–En gran medida, sí. Seguramente Gould, cuando escribía su *Uranometría*, no pensaba estar contribuyendo al proyecto de una Argentina moderna, pero éste, para su consolidación requería apoyarse en una idea de progreso que sólo la ciencia aportaba.

Sociedades del conocimiento

–Y sigue aportando.

–Obviamente y cada vez más, hasta el punto de que hoy, cada vez sin mayores eufemismos, se define a la sociedad actual como una sociedad del conocimiento. Es muy interesante releer lo que escribía Daniel Bell hace treinta años, sobre el advenimiento de la sociedad posindustrial. Su descripción de las transformaciones políticas y culturales y de la estructura social se basaba como principio axial en el aporte del conocimiento científico, en particular, de la ciencia básica.

–¿Qué es exactamente una "sociedad del conocimiento"?

–Una sociedad del conocimiento se define como una sociedad que produce en industrias y servicios conocimiento intensivo, en la que emergen temas como los que describe Manuel Castells, las tecnociudades y las industrias limpias, en donde los mercados, la cultura y las relaciones sociales están facilitadas y mediatizadas, medios de comunicación y sistemas de información ágiles y accesibles. Una sociedad donde el saber no es acumulado por los individuos, sino que éstos se dotan de la capacidad de navegar en un mar de informaciones y nutrirse de lo necesario.

Movimientos anticiencia

–Sin embargo últimamente se ven reacciones contra la ciencia e, incluso, se habla de un "movimiento anticiencia", que esgrime cosas como la polución, o las fantasía apocalípticas estilo "un mundo feliz" de Huxley.

–Sobre esto hay un par de cosas para decir. Por un lado, siempre hubo reacciones contra la racionalidad moderna y la industrialización. En un plano el romanticismo implicaba el retorno a una sociedad de tipo pastoral, en otro plano los luditas dedicaban sus esfuerzos a la destrucción de maquinarias agrícolas, y esto es inevitable frente a ciertos aspectos hegemónicos de la racionalidad científica que se extrapolan a todos los planos de la vida social. Por otra parte, el otro tipo de respuesta es que los propios científicos advirtieron ya desde la bomba atómica que la ciencia no solamente acarreaba beneficios para la sociedad sino amenazas de destrucción.

–Incluso hubo algunos llamamientos públicos por parte de científicos.

–Sí. John Bernal, el cristalógrafo e historiador marxista de la ciencia, lideró un movimiento para advertir a la sociedad acerca de las oportunidades y los riesgos que la ciencia lleva y reclamaba una ética científica que evitara que la ciencia estuviera al servicio de la destrucción. En los movimientos anticientíficos contemporáneos hay las dos cosas, un componente romántico y una advertencia muy apropiada acerca de los peligros que se derivan de la ciencia y sobre todo del modelo industrial vigente.

–Porque da la sensación de que es el modelo de distribución el que crea inequidad y lleva a que el avance científico se reparta también desigualmente.

–Por supuesto.

–Bueno, pero la ley de gravitación es neutral.

–Sin duda. Sobre esto, algunos enfatizan la neutralidad de la ciencia y señalan que los aspectos perniciosos pertenecen a la esfera de los que definen los objetivos sociales a los que la ciencia debe servir, pero otros son más pesimistas y creen que la ciencia, convertida en instrumento de dominación de la naturaleza, se entrega de pies y manos a la lógica de la dominación social y refuerza la posición de los que mandan, del poder vigente en desmedro de la mayoría.

–¿Y es así?

–En cierta medida es así con todo y no sólo con la ciencia. Miremos cómo la capacidad científica refuerza la posición de los países centrales cada vez más y debilita a los periféricos y miremos también cómo el desarrollo de las tecnologías de la información está generando un nuevo analfabetismo que segmenta a la humanidad de la distribución tradicional de la riqueza.

–Bueno, pero que la ley de gravitación no genere por sí misma desigualdad indica que ese proceso se puede revertir.

–Sí, pero además de que se puede revertir, se *debe* revertir, porque de lo contrario, significaría que la exclusión es permanente y tenderíamos a aceptar, como afirma Prygogine, que existen bifurcaciones irreversibles. Ahora, revertir esta situación dramática implica un proceso que incluye a los científicos, pero que no pueden hacer ellos solos y que no les incumbe en exclusividad. Necesita un fuerte proyecto político, que permita a la sociedad emprender un gran esfuerzo de producción, incorporación y difusión de conocimientos.

Dirigencias y cultura social

–La sociedad no parece interesarse mucho, ni las clases dirigentes, por el tema.

–Eso es verdad en países como el nuestro. Paradójicamente, los países más avanzados sí que son conscientes de la potencia del conocimiento y de su función social. Por ejemplo en Inglaterra, el gobierno de Blair está desarrollando una política muy fuerte en ciencia y tecnología como instrumento para recuperar la competitividad de la industria británica, y es muy interesante que, en diciembre de 1995, Japón haya sacado una ley de la ciencia que promueve la investigación básica y dura, la autonomía de las universidades y muchos de los tópicos que nosotros consideramos como viejos, porque se discutieron en la década del 60, como la libertad del investigador. Sin embargo, el propósito de la ley es claramente pragmático.

–Es el estilo japonés.

–Y tiene que ver con el retraso de Japón en el plano de la creación científica y la imposibilidad de seguir la carrera tecnológica sin producción de conocimientos propios. Quiero decir que la libertad del investigador y el amor al conocimiento son los móviles de investigador, pero el propósito del gobierno no es el amor al conocimiento.

–El amor al conocimiento, por parte de los gobiernos siempre suena vacío y declarativo.

–No es declarativo, es la comprensión de que el conocimiento adquirido por amor por los investigadores resulta muy funcional a las sociedades.

Argentina y la Sociedad del Conocimiento

–Volviendo al asunto de las sociedades del conocimiento, parece que nosotros estamos muy lejos de eso.

–Una parte de nosotros, pero no todos, porque hay un segmento de la sociedad argentina que sin duda tiene acceso a Internet y a la globalización de los medios de comunicación. El problema en el fondo es pedestre. Al final, para acceder a la sociedad del conocimiento se necesita una computadora, un módem, una línea telefónica y muchas otras condiciones a las que gran parte de la población no tiene acceso, y entonces, la brecha de la exclusión se traslada al seno de la sociedad.

–Los problemas pedestres son los más difíciles de solucionar.

–Es verdad. Hace algunas semanas, en una reunión sobre la sociedad del conocimiento, una profesora de Formosa pidió la palabra para decir que le chocaba oír hablar de acceso a Internet a disposición de los escolares cuando los escolares de su provincia tenían problemas de nutrición. Y tenía razón. Sin embargo, si no se les da acceso a los nuevos medios, estarán condenados a la desnutrición por todas las generaciones venideras. Las sociedades tienen que cuidar de ellos y cuidar de ellos significa las dos cosas, alimentación y conocimiento.

Platón y Cavallo

–¿Y es posible hacer eso o es una utopía?

–Hay que tratar, es un imperativo ético construir una sociedad para todos, y si bien esto implica recursos, no es solamente cuestión de recursos, tiene que ver con el modelo de sociedad que queremos construir.

–¿Y en ese modelo los científicos qué hacen? Platón dejaba a los científicos (los filósofos) adentro y echaba a los poetas de la ciudad.

–Y Francis Bacon construía la Casa de Salomón que era el centro articulador de una sociedad feliz y se basaba en la ciencia.

–Y la Royal Society, mientras tanto, tenía figuras como Hooke, Boyle o Newton. Parece que en nuestro país, se dejó entrar a los economistas y se echó a los científicos y a los poetas.

–En todo caso, sería al revés que Platón y más como Cavallo.

–Cavallo los mandó a lavar los platos, cosa que no se le habría ocurrido a Platón.

–A lavar los platos de Platón.

–No me gusta comparar a Platón con Cavallo... me parece que no sé, bueno, son órdenes de magnitud intelectual diferentes.

–Pero usted lo puso en el subtítulo.

–Es que resulta un subtítulo curioso, ¿no? Son siempre esas soluciones de compromiso... Bien, hablábamos de echar o dejar entrar a los científicos en la ciudad.

La Ciudad Terrenal

–Mmmm, otro subtítulo con reminiscencias filosóficas. Yo creo que en la historia argentina de las últimas décadas no fue preciso echarlos porque nunca los dejaron entrar del todo.

–Bueno, algunos fueron echados incluso a palos.

–Exactamente, los científicos y los universitarios, pero más allá del obvio problema de las persecuciones políticas de los regímenes militares terribles que padecimos, hay rasgos en la evolución de la Argentina moderna que van más allá de eso, y que probablemente tienen que ver con cosas obvias que ya han sido dichas, como el tipo de modelo industrial y su implantación y un patrón cultural mimético que no siempre tuvo suficiente arraigo en la estructura social y económica.

"Nadie se baña dos veces en el mismo rio"

–Y ahora qué. Estamos en momento de cambio, o así espera la población. Por eso la cita de Heráclito, ya que estamos en esa vena.

–Yo creo que estamos en un momento de cambio por razones de voluntarismo, es decir, porque *queremos* cambiar y creemos que hay una tarea por delante, y también porque intuyo que hay elementos nuevos. Necesidad, porque si no cambiamos, nuestro destino es poco envidiable.

–Y hay signos de cambio...

–Sí, y ya que hemos divagado por los orígenes de la racionalidad moderna, yo creo que, dicho un poco irresponsablemente, se puede cerrar el ciclo de la Argentina romántica, de las grandes utopías y los grandes mitos, de los grandes líderes y la búsqueda de la salvación, para dar lugar a una Argentina moderna que aplica la racionalidad de los fines y de los medios. Y en esa incipiente Argentina moderna tendremos que invertir en ciencia, apoyar la ciencia, despertar nuevas vocaciones de científicos, aprender a valernos de los conocimientos, debemos mezclar a Newton con Bacon, en el sentido de utilizar los conocimientos para ayudar a que la sociedad consiga sus fines, y convencer a la sociedad de que la ciencia es uno de los caminos más directos hacia un mundo más igualitario, con más posibilidades y más justo.

Novedades en Ciencia

Rumbo al polo sur de Marte



Astronomy A pesar de la reciente pérdida de la nave Mars Climate Observer, la oleada marciana no se detiene: si todo va bien, el 3 de diciembre otra sonda robot llegará por primera vez al polo sur de Marte. Y la expectativa es enorme, por varias razones. Se llama Mars Polar Lander (MPL), y recientemente, después de meses de debates, los científicos e ingenieros de la NASA decidieron cuál será su lugar de descenso. El MPL fue lanzado el 3 de enero de este año, y su misión primaria será buscar hielo (o agua) debajo de la superficie marciana, y estudiar el suelo. Y para eso, contará con la ayuda de dos pequeñas cápsulas que serán disparadas poco antes del amartizaje, y se estrellarán, enterrándose en el helado suelo. Hasta ahora, no había decisión tomada respecto del lugar de descenso del MPL: algunos científicos preferían zonas más accidentadas y rocosas, mientras que otros se inclinaban por lugares más llanos (y menos peligrosos para la nave). Finalmente, y después de estudiar montones de mediciones e imágenes enviadas por el Mars Climate Orbiter (que sigue dando vueltas alrededor del planeta), los expertos se pusieron de acuerdo: el MPL bajará en una región medianamente llana y cubierta de hielo, ubicada a unos 800 km del polo sur de Marte. Desde el punto de vista geológico, el lugar parece de lo más interesante: ese terreno muestra múltiples capas de hielo y polvo que se habrían acumulado durante millones de años. Y, según Richard Zurek, uno de los investigadores que participa en la misión, la zona "debe ser una suerte de registro de los cambios climáticos ocurridos durante la historia del planeta". Muy pronto habrá novedades.

Hormigas a la defensiva

nature La inseguridad también es un problema para los animales. Y al parecer, unas hormigas africanas han encontrado una solución bastante ingeniosa para evitar peligros. Hace poco, un equipo de biólogos de la Universidad de California descubrieron que las hormigas de la especie Crematogaster nigriceps tienen una extraña costumbre: podar ciertas ramas de los árboles que habitan (las Acacia drepanolbium), pero no otras. Evidentemente, esto llamó la atención de Maureen Stanton y sus colegas. Pero después de un paciente trabajo de observación, Stanton y los suyos encontraron una posible respuesta a tan insólita conducta: estas hormigas africanas sólo podan las ramas que crecen en dirección a aquellos árboles vecinos que están habitados por hormigas de otras especies (potencialmente peligrosas para ellas). Al parecer, la competencia por los árboles es muy feroz entre las distintas hormigas, y las Crematogaster nigriceps no son buenas luchadoras. Por eso, y para evitar problemas, simplemente cortarían por lo sano: eliminan los "puentes" entre los árboles (las ramas), para impedir la llegada de posibles hormigas invasoras. Pero al mismo tiempo, dejan intactas aquellas ramas que crecen hacia los árboles donde moran colonias de su misma especie. La estrategia no está nada mal. Y eso que son hormigas.

Ciencia: razón y practicidad



quinarias agrícolas, y esto es inevitable frente a ciertos aspectos hegemónicos de la racionalidad científica que se extrapolan a todos los planos de la vida social. Por otra parte, el otro tipo de respuesta es que los propios científicos advirtieron ya desde la bomba atómica que la ciencia no solamente acarreaba beneficios para la sociedad sino amenazas de destrucción.

–Incluso hubo algunos llamamientos públicos por parte de científicos.

–Sí. John Bernal, el cristalógrafo e historiador marxista de la ciencia, lideró un movimiento para advertir a la sociedad acerca de las oportunidades y los riesgos que la ciencia lleva y reclamaba una ética científica que evitara que la ciencia estuviera al servicio de la destrucción. En los movimientos anticientíficos contemporáneos hay las dos cosas, un componente romántico y una advertencia muy apropiada acerca de los peligros que se derivan de la ciencia y sobre todo del modelo industrial vigente.

–Porque da la sensación de que es el modelo de distribución el que crea inequidad y lleva a que el avance científico se reparta también desigualmente.

–Por supuesto.

–Bueno, pero la ley de gravitación es neutral.

–Sin duda. Sobre esto, algunos enfatizan la neutralidad de la ciencia y señalan que los aspectos perniciosos pertenecen a la esfera de los que definen los objetivos sociales a los que la ciencia debe servir, pero otros son más pesimistas y creen que la ciencia, convertida en instrumento de dominación de la naturaleza, se entrega de pies y manos a la lógica de la dominación social y refuerza la posición de los que mandan, del poder vigente en desmedro de la mayoría.

–¿Y es así?

–En cierta medida es así con todo y no sólo con la ciencia. Miremos cómo la capacidad científica refuerza la posición de los países centrales cada vez más y debilita a los periféricos y miremos también cómo el desarrollo de las tecnologías de la información está generando un nuevo analfabetismo que segmenta a la humanidad de la distribución tradicional de la riqueza.

–Bueno, pero que la ley de gravitación no genere por sí misma desigualdad indica que ese proceso se puede revertir.

–Sí, pero además de que se puede revertir, se *debe* revertir, porque de lo contrario, significaría que la exclusión es permanente y tenderíamos a aceptar, como afirma Prygogine, que existen bifurcaciones irreversibles. Ahora, revertir esta situación dramática implica un proceso que incluye a los científicos, pero que no pueden hacer ellos solos y que no les incumbe en exclusividad. Necesita un fuerte proyecto político, que permita a la sociedad emprender un gran esfuerzo de producción, incorporación y difusión de conocimientos.

Dirigencias y cultura social

–La sociedad no parece interesarse mucho, ni las clases dirigentes, por el tema.

–Eso es verdad en países como el nuestro. Paradójicamente, los países más avanzados sí que son conscientes de la potencia del conocimiento y de su función social. Por ejemplo en Inglaterra, el gobierno de Blair está desarrollando una política muy fuerte en ciencia y tecnología como instrumento para recuperar la competitividad de la industria británica, y es muy interesante que, en diciembre de 1995, Japón haya sacado una ley de la ciencia que promueve la investigación básica y dura, la autonomía de las universidades y muchos de los tópicos que nosotros consideramos como viejos, porque se discutieron en la década del 60, como la libertad del investigador. Sin embargo, el propósito de la ley es claramente pragmático.

–Es el estilo japonés.

–Y tiene que ver con el retraso de Japón en el plano de la creación científica y la imposibilidad de seguir la carrera tecnológica sin producción de conocimientos propios. Quiero decir que la libertad del investigador y el amor al conocimiento son los móviles de investigador, pero el propósito del gobierno no es el amor al conocimiento.

–El amor al conocimiento, por parte de los gobiernos siempre suena vacío y declarativo.

–No es declarativo, es la comprensión de que el conocimiento adquirido por amor por los investigadores resulta muy funcional a las sociedades.

Argentina y la Sociedad del Conocimiento

–Volviendo al asunto de las sociedades del conocimiento, parece que nosotros estamos muy lejos de eso.

–Una parte de nosotros, pero no todos, porque hay un segmento de la sociedad argentina que sin duda tiene acceso a Internet y a la globalización de los medios de comunicación. El problema en el fondo es pedestre. Al final, para acceder a la sociedad del conocimiento se necesita una computadora, un módem, una línea telefónica y muchas otras condiciones a las que gran parte de la población no tiene acceso, y entonces, la brecha de la exclusión se traslada al seno de la sociedad.

–Los problemas pedestres son los más difíciles de solucionar.

–Es verdad. Hace algunas semanas, en una reunión sobre la sociedad del conocimiento, una profesora de Formosa pidió la palabra para decir que le chocaba oír hablar de acceso a Internet a disposición de los escolares cuando los escolares de su provincia tenían problemas de nutrición. Y tenía razón. Sin embargo, si no se les da acceso a los nuevos medios, estarán condenados a la desnutrición por todas las generaciones venideras. Las sociedades tienen que cuidar de ellos y cuidar de ellos significa las dos cosas, alimentación y conocimiento.

Platón y Cavallo

–¿Y es posible hacer eso o es una utopía?

–Hay que tratar, es un imperativo ético construir una sociedad para todos, y si bien esto implica recursos, no es solamente cuestión de recursos, tiene que ver con el modelo de sociedad que queremos construir.

–¿Y en ese modelo los científicos qué hacen? Platón dejaba a los científicos (los filósofos) adentro y echaba a los poetas de la ciudad.

–Y Francis Bacon construía la Casa de Salomón que era el centro articulador de una sociedad feliz y se basaba en la ciencia.

–Y la Royal Society, mientras tanto, tenía figuras como Hooke, Boyle o Newton. Parece que en nuestro país, se dejó entrar a los economistas y se echó a los científicos y a los poetas.

–En todo caso, sería al revés que Platón y más como Cavallo.

–Cavallo los mandó a lavar los platos, cosa que no se le habría ocurrido a Platón.

–A lavar los platos de Platón.

–No me gusta comparar a Platón con Cavallo... me parece que no sé, bueno, son órdenes de magnitud intelectual diferentes.

–Pero usted lo puso en el subtítulo.

–Es que resulta un subtítulo curioso, ¿no? Son siempre esas soluciones de compromiso... Bien, hablábamos de echar o dejar entrar a los científicos en la ciudad.

La Ciudad Terrenal

–Mmmm, otro subtítulo con reminiscencias filosóficas. Yo creo que en la historia argentina de las últimas décadas no fue preciso echarlos porque nunca los dejaron entrar del todo.

–Bueno, algunos fueron echados incluso a palos.

–Exactamente, los científicos y los universitarios, pero más allá del obvio problema de las persecuciones políticas de los regímenes militares terribles que padecimos, hay rasgos en la evolución de la Argentina moderna que van más allá de eso, y que probablemente tienen que ver con cosas obvias que ya han sido dichas, como el tipo de modelo industrial y su implantación y un patrón cultural mimético que no siempre tuvo suficiente arraigo en la estructura social y económica.

"Nadie se baña dos veces en el mismo río"

–Y ahora qué. Estamos en momento de cambio, o así espera la población. Por eso la cita de Heráclito, ya que estamos en esa vena.

–Yo creo que estamos en un momento de cambio por razones de voluntarismo, es decir, porque *queremos* cambiar y creemos que hay una tarea por delante, y también porque intuyo que hay elementos nuevos. Necesidad, porque si no cambiamos, nuestro destino es poco envidiable.

–Y hay signos de cambio...

–Sí, y ya que hemos divagado por los orígenes de la racionalidad moderna, yo creo que, dicho un poco irresponsablemente, se puede cerrar el ciclo de la Argentina romántica, de las grandes utopías y los grandes mitos, de los grandes líderes y la búsqueda de la salvación, para dar lugar a una Argentina moderna que aplica la racionalidad de los fines y de los medios. Y en esa incipiente Argentina moderna tendremos que invertir en ciencia, apoyar la ciencia, despertar nuevas vocaciones de científicos, aprender a valernos de los conocimientos, debemos mezclar a Newton con Bacon, en el sentido de utilizar los conocimientos para ayudar a que la sociedad consiga sus fines, y convencer a la sociedad de que la ciencia es uno de los caminos más directos hacia un mundo más igualitario, con más posibilidades y más justo.

Novedades en Ciencia

Rumbo al polo sur de Marte



Astronomy A pesar de la reciente pérdida de la nave Mars Climate Observer, la oleada marciana no se detiene: si todo va bien, el 3 de diciembre otra sonda robot llegará por primera vez al polo sur de Marte. Y la expectativa es enorme, por varias razones. Se llama Mars Polar Lander (MPL), y recientemente, después de meses de debates, los científicos e ingenieros de la NASA decidieron cuál será su lugar de descenso. El MPL fue lanzado el 3 de enero de este año, y su misión primaria será buscar hielo (o agua) debajo de la superficie marciana, y estudiar el suelo. Y para eso, contará con la ayuda de dos pequeñas cápsulas que serán disparadas poco antes del amartizaje, y se estrellarán, enterrándose en el helado suelo. Hasta ahora, no había decisión tomada respecto del lugar de descenso del MPL: algunos científicos preferían zonas más accidentadas y rocosas, mientras que otros se inclinaban por lugares más llanos (y menos peligrosos para la nave). Finalmente, y después de estudiar montones de mediciones e imágenes enviadas por el Mars Climate Orbiter (que sigue dando vueltas alrededor del planeta), los expertos se pusieron de acuerdo: el MPL bajará en una región medianamente llana y cubierta de hielo, ubicada a unos 800 km del polo sur de Marte. Desde el punto de vista geológico, el lugar parece de lo más interesante: ese terreno muestra múltiples capas de hielo y polvo que se habrían acumulado durante millones de años. Y, según Richard Zurek, uno de los investigadores que participa en la misión, la zona "debe ser una suerte de registro de los cambios climáticos ocurridos durante la historia del planeta". Muy pronto habrá novedades.

Hormigas a la defensiva

nature La inseguridad también es un problema para los animales. Y al parecer, unas hormigas africanas han encontrado una solución bastante ingeniosa para evitar peligros. Hace poco, un equipo de biólogos de la Universidad de California descubrieron que las hormigas de la especie Crematogaster nigriceps tienen una extraña costumbre: podar ciertas ramas de los árboles que habitan (las Acacia drepanolbium), pero no otras. Evidentemente, esto llamó la atención de Maureen Stanton y sus colegas. Pero después de un paciente trabajo de observación, Stanton y los suyos encontraron una posible respuesta a tan insólita conducta: estas hormigas africanas sólo podan las ramas que crecen en dirección a aquellos árboles vecinos que están habitados por hormigas de otras especies (potencialmente peligrosas para ellas). Al parecer, la competencia por los árboles es muy feroz entre las distintas hormigas, y las Crematogaster nigriceps no son buenas luchadoras. Por eso, y para evitar problemas, simplemente cortarían por lo sano: eliminan los "puentes" entre los árboles (las ramas), para impedir la llegada de posibles hormigas invasoras. Pero al mismo tiempo, dejan intactas aquellas ramas que crecen hacia los árboles donde moran colonias de su misma especie. La estrategia no está nada mal. Y eso que son hormigas.

AGENDA científica

Electromagnetismo en la Universidad de Quilmes
A partir del 13 de noviembre y hasta el 18 de diciembre se llevará a cabo el curso sobre "Enfoque relativista de los conceptos del Electromagnetismo de Maxwell", en la Universidad Nacional de Quilmes. Para mayor información: tel. 4365-7137, o en Roque Sáenz Peña 180, Bernal. E-mail vposgrado@unq.edu.ar

Educación continua
Del 3 al 5 de noviembre se realizará el V Encuentro-taller de educación continua, organizada por la Universidad de Buenos Aires. Informes: tel. 4952-6059.
E-mail: gradcue@biblos.sisbi.uba.ar

Biología de la Conservación
Entre los días 15 y 19 de noviembre se llevará a cabo en San Salvador del Jujuy, el curso de posgrado en "Biología de la conservación", organizado por el Instituto de Biología de la Universidad Nacional de Jujuy. La temática será: fundamentos ecológicos para la conservación, ecología de la extinción, especies introducidas, plagas, depredadores, enfermedades, etc., abundancia y distribución de las poblaciones de vicuñas, genética de poblaciones. Para mayor información: tel/fax: 54-388-4221520.
E-mail: canedi-a@unju.edu.ar

Cursos en Israel
El gobierno de Israel informa que posee becas para los siguientes cursos: "Educación comunitaria" del 14/3 al 12/4, en español; "Data management in agrometeorology" del 17/1 al 18/2, en inglés; "The role of the labour movement in national development" del 14/2 al 14/3, en inglés; "Crop weather modelling" del 13/3 al 12/4, en inglés y "Agricultural, meteorology" del 22/5 al 21/6 también en inglés. Todos los cursos se desarrollarán el año que viene en Israel. Para retirar los formularios de presentación e inscripción: Embajada de Israel en Buenos Aires, o llamando a los tels. 4342-6932/6779 de 12.00 a 16.00 hs.

Genética del Ratón
Entre el 15 y 17 de diciembre se llevará a cabo en la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata el Curso Intensivo de Genética del Ratón, organizado por la cátedra de Animales de Laboratorio y Bioterio de la facultad. Para mayor información: tel. 221-421-1276, E-mail:
ccarbone@fcv.medvet.unlp.edu.ar

Biotecnología y Sociedad
El 15, 16 y 17 de noviembre se llevará a cabo el seminario internacional sobre "Biotecnología y Sociedad", en el marco de cooperación de la Universidad Nacional de Quilmes y la Facultad de Derecho de la UBA. Para mayor información: 4365-7137, e-mail:
vposgrado@unq.edu.ar

Jornada de ciencia política
La carrera de Ciencia Política de la Universidad de Buenos Aires convoca a estudiantes avanzados, graduados, docentes e investigadores, a la presentación de ponencias y documentos de análisis para la jornada sobre "los horizontes y encrucijadas de la democracia en América latina", a organizarse el próximo 6 de noviembre. Para mayor información: dirección de la carrera de Ciencia Política, Marcelo T. de Alvear 2230, 2º piso, oficina 204, tel. 4508-3809.

Saer con sus lectores
El próximo miércoles 3 a las 20.30 hs. el escritor argentino Juan José Saer estará conversando con sus lectores en La boutique del libro, Chacabuco 459, San Isidro, tel.: 4742-1297. La entrada es libre y gratuita.

Antropología y paleontología para el paladar

Las piernas de Lucy

Por Mariano Ribas

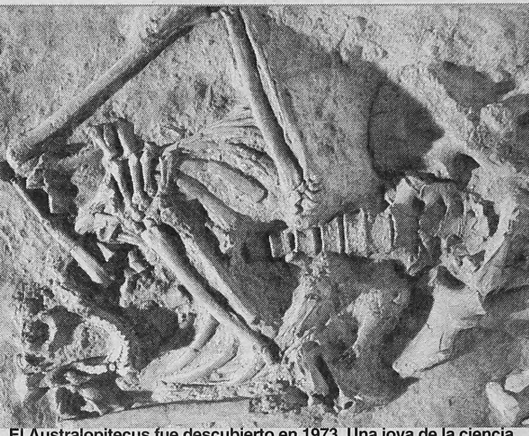
Lucy no era bonita: medía poco más de un metro; su cara era chata y su mandíbula parecía un balconcito. Tenía un cuerpo morrudo, compacto, y estaba cubierta de pelos. Lucy tampoco era elegante: caminaba bastante inclinada, y sus larguísimos brazos colgaban casi hasta el suelo. Y encima, solía vivir trepada a los árboles. Evidentemente, no era una lady. Sin embargo, era absolutamente normal para su época: Lucy vivió en Etiopía, hace algo más de 3 millones de años. Era la época de los Australopithecus afarensis. Por entonces, nuestra especie era tan sólo una promesa, y aquellos prehomínidos eran una exclusividad africana. La visión tradicional –basada en los frágiles e incompletos restos fósiles que se han encontrado (como el de la propia Lucy)– presenta a los afarensis como criaturas de andar lento, e ineficientes para caminar. Pero recientemente, una antropóloga norteamericana ha desafiado este punto de vista.

Una chica famosa

Probablemente, Lucy es el nombre más popular de la paleoantropología. Este fósil de Australopitecus fue descubierto en 1973 por Don Johanson, en Hadar, Etiopía. E inmediatamente se convirtió en una verdadera joya científica. Y con razón: a pesar de su enorme antigüedad (ahora estimada en 3,2 millones de años), este esqueleto conservó el 40 por ciento de sus piezas. Y al parecer, perteneció a una mujer (lo que dio pie a buscarle un nombre femenino). Con el tiempo, aparecieron otros restos de similares características, que fueron perfilando a los Australopithecus afarensis, la especie que habitó las sabanas africanas hace más 3 millones de años. En su momento, Lucy armó un verdadero revuelo, porque, entre otras cosas, demostró que la "hominización" había comenzado mucho antes de lo que se creía.

Piernas cortas

Los restos de Lucy y de los demás Australopithecus hablan de su pasado. Y una de las cosas que parecían más obvias era que el andar de aquellos remotos africanos dejaba mucho que desear: los huesos encontrados delatan piernas cortas y caderas anchas. Por lo tanto, no podían ser tan ágiles, ni tan veloces como los modelos evolutivos posteriores (especialmente, nosotros, los Homo sapiens, que estamos equipados con caderas finas y piernas mucho más largas). Esta imagen clásica de locomoción ineficaz nunca conformó a la antropóloga norteamericana Patricia Kramer, de la Universidad de Washington. Ella tenía un pálpito: tal vez, los Australopithecus no eran tan malos caminantes. Tenían piernas cortas, es verdad. Pero quizás, para moverlas, Lucy y sus parientes necesitaban menos esfuerzo del que necesitamos nosotros. Y eso compensaría las cosas. Era sólo un pálpito, y había que probarlo.



El Australopitecus fue descubierto en 1973. Una joya de la ciencia.

Un pálpito puesto a prueba

Y para probarlo, Kramer se puso a estudiar cuidadosamente los huesos –y las articulaciones– de las piernas de los Australopithecus. Y luego, le pidió una manito al italiano Giovanni Cavagna y al británico Russel Savage: juntos, armaron modelos mecánicos, y prepararon simulaciones por computadora. Así, después de analizar pacientemente estas recreaciones, Kramer llegó a una conclusión: Lucy tenía piernas cortas, y tenía que dar más pasos que nosotros para recorrer una misma distancia. Pero para mover esas piernas, necesitaba mucha menos energía. Poniendo todo en la balanza, parece que, en definitiva, Lucy y sus parientes eran bípedos muy eficientes: pasos cortos, pero economía de esfuerzo. La fórmula no estaba mal. Además, hay que tener en cuenta que hace 3 millones de años, el lugar donde vivió Lucy no era el desierto que es ahora: por entonces, el noreste africano tenía abundante vegetación, y no hacía falta moverse muy rápido para alimentarse (de plantas y frutos). Recién hace unos 2,5 millones de años, el ambiente se hizo más seco, lo que probablemente impulsó una nueva forma de vida: la caza y la recolección. Y eso si requería más velocidad y piernas más largas, las adaptaciones que comenzaron a perfilar, en parte, al Homo erectus. Por lo tanto, según Kramer, "los Australopithecus tenían esqueletos (y piernas) apropiados para su época". Y bueno, Lucy no era bonita ni elegante, pero, al fin de cuentas, parece que sus piernas no estaban nada mal.

Correo de lectores

Estimados amigos de **Futuro**
De mi mayor consideración:

Con grata sorpresa descubrí que el 9 de octubre **Futuro** publicó una nota titulada "Fuga de cerebros" en Internet. La misma hace referencia a la home page de Anacitec, una organización argentina con sede en Nueva York que se ocupa de fomentar vínculos entre profesionales y estudiantes argentinos de todo el mundo. Como coordinadora de la sección Base de Datos PROAR, de dicha home page (www.anacitec.org), quería agradecer a **Página/12** por este artículo, dado que a partir del mismo el número de visitas a la home page aumentó considerablemente. Para una organización como la nuestra, que se sustenta con el aporte de los socios y el trabajo voluntario, este tipo de difusión nos resulta de enorme ayuda. La base de datos informa sobre la disponibilidad de pasantías y otras oportunidades laborales en establecimientos donde trabajan argentinos en distintos países, así como la posibilidad de efectuar donaciones de equipos de laboratorio, libros y revistas científicas a instituciones argentinas.
Cordialmente,

Laura Rozenberg
Coordinadora de PROAR, primera Base de Datos en Internet de Profesionales Argentinos en el Exterior

Amigos del suplemento FUTURO

Con referencia a la nota central de **Futuro** del sábado 10/7/99 que trata la "globalización de la física", firmada por Pablo Capanna y titulada "Teorías del (casi) todo", quiero hacer un complemento de la misma.

Hace más de medio siglo el físico Richard C. Tolman consiguió crear una de las teorías más globalizadoras de todos los tiempos. Conocida –o, más bien, desconocida como el Principio de Similitud (también Principio de Tolman)–. El sistema de ecuaciones permitía calcular "a priori" todas las leyes de la física. Tolman partía de una observación filosófica: cuál sería el hecho de que si todas las cosas cambiaran de tamaño en el Universo al mismo tiempo y en la misma proporción –incluidos nosotros– entonces no podríamos percatarnos del cambio. A partir de aquí indicaba Tolman la invariancia de la velocidad de la luz, obteniendo la correspondiente variación de la masa y el susodicho Principio de Similitud.

(...) El Principio de Tolman fue perfeccionado posteriormente por Banesh Hoffmann, quien fuera uno de los famosos asistentes de Albert Einstein.

La principal crítica de Bridgman a este principio fue dirigida al hecho de que introducía en la física una hipótesis creacionista, haciendo observar que esa disciplina es anticreacionista.

Habida cuenta la asepsia practicada con el Principio de Similitud –por consideraciones más dogmáticas que científicas– no conozco mucho más sobre él. Y creo que es misión del periodismo científico rescatarlo, si no del abandono, al menos del olvido.

Eduardo Enrique Lavia
Colaborador de "Secretos del Universo" FM 90.1MHz "Devoto"

LIBROS y publicaciones

Ciencia Hoy

Número 53, 66 págs.



El número 53 de Ciencia Hoy presenta como nota central un análisis extenso alrededor de la vida social de los primates (no humanos). A diferencia de antiguos estudios que se centraban en una sola especie, el análisis de Mario S. Di Bitetti compara distintos grupos de primates y descubre en ellos estructuras sociales diversas. "La vida en sociedad de los primates: costos y beneficios" inserta la construcción social de los primates dentro del proceso evolutivo; de esta forma, las diversas estructuras sociales aparecen como el resultado de presiones ambientales que generan costos y beneficios para la especie.
Alejandro Frigerio estudia en "Nuevos y viejos milenarismos" el origen de la tradición apocalíptica, dentro y fuera de la tradición cristiana, dentro y fuera de Occidente, para abrir las puertas doradas del estudio a la sociedad contemporánea. Además, Luiz Castro Faria, integrante de la expedición que Levi-Strauss realizó al Brasil en 1938 –origen del libro *Tristes trópicos*– dejó diarios y fotografías de viaje, testimonio recogido por Ciencia Hoy.